**Отчет по лабораторной работе № 5 по курсу «Фундаментальная информатика»**

Студент группы М8О-109Б-22 Концебалов Олег Сергеевич

Контакты: telegram @baronpipistron

Работа выполнена: 2.10.2022

Преподаватель: каф.806 Сысоев Максим Алексеевич

Отчет сдан «3» октября 2022 г., итоговая оценка \_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. Тема:** Программирование машины Тьюринга

**2. Цель работы:** запрограммировать машину Тьюринга, которая выполняет поставленную задачу

**3. Задание (вариант № 35):** получение двоичного числа, противоположного данному, в дополнительной кодировке

**4. Оборудование (студента):**

Процессор AMD Ryzen 5 5600H with Radeon Graphics 3.30 GHz, ОП 16,0 Гб, SSD 512 Гб. Монитор 1920x1080 144 Hz

**5. Программное обеспечение (студента):**

Операционная система семейства Linux, наименование Ubuntu, версия 18.10

Интерпретатор команд: bash, версия 4.4.19

Система программирования – версия --, редактор текстов Emacs, версия 25.2.2

Утилиты операционной системы –

Прикладные системы и программы –

Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере –

**6. Идея, метод, алгоритм решения задачи** *(в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальные спецификации с пред- и постусловиями)*

Идея заключается в том, что вводится восьмиразрядное число в двоичном коде. Для получения противоположного ему числа (отрицательного) в двоичной форме в дополнительном коде необходимо инвертировать заданное число (т.е. заменить все нули на единицы, а единицы на нули), прибавить к инвертированному числу единицу и заменить старший разряд на единицу, если это необходимо.

**7. Сценарий выполнения работы** *(план работы, первоначальный текст программы в черновике [можно на отдельном листе] и тесты, либо соображения по тестированию)*

1. Изучение материала по представлении отрицательного двоичного числа в дополнительной кодировке
2. Знакомство с машиной Тьюринга
3. Написание простых программ и тесты на небольших числах
4. Написание основной программы (по заданию)
5. Тесты основной программы

**Тесты программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Входные данные** | **Выходные данные** | **Описание тестируемого случая** |
| 00000101 | 11111011 | Первый простой тест |
| 11111111 | 10000001 | Все единицы |
| 00000000 | 10000000 | Ноль |
| 10101010 | 11010110 | Чередование единиц и нулей |
| 01010101 | 10101011 | Обратное чередование единиц и нулей |

**8. Распечатка протокола** *(подклеить листинг окончательного варианта программы с тестовыми примерами, подписанный преподавателем)*

*00, ,<,01 // обработка начального состояния*

*01,0,<,01 // движение к началу исходного числа*

*01,1,<,01*

*01, ,>,02 // стали на первую цифру числа*

*02,0,0,20 // переход к дальнейшим инструкциям в зависимости от первой цифры числа*

*02,1,1,30*

*20,0, ,21 // встретили ноль и стерли его*

*21, ,>,22 // движение по числу со стертым нулем*

*22,0,>,22*

*22,1,>,22*

*22, ,>,23 // сделали отступ в один пробел*

*23,0,>,23 // двигаемся по копируемому числу*

*23,1,>,23*

*23, ,0,24 // напечатали стертый ноль*

*24,0,<,24 // возвращаемся к исходному числу*

*24,1,<,24*

*24, ,<,25*

*25,0,<,25 // дошли до исходного числа, двигаемся к стертому разряду*

*25,1,<,25*

*25, , ,26 // дошли до стертого разряда*

*26, ,0,27 // восстановили цифру*

*27,0,>,28*

*28,0,0,20 // встретили следующим ноль -> весь цикл заново*

*28,1,1,30 // встретили следующей единицу -> переходим к инструкциям для единицы*

*30,1, ,31 // встретили единицу и стерли ее*

*31, ,>,32 // движение по числу со стертой единицей*

*32,0,>,32*

*32,1,>,32*

*32, ,>,33 // сделали отступ в один пробел*

*33,0,>,33 // двигаемся по копируемому числу*

*33,1,>,33*

*33, ,1,34 // напечатали стертую единицу*

*34,0,<,34 // возвращаемся к исходному числу*

*34,1,<,34*

*34, ,<,35*

*35,0,<,35 // дошли до исходного числа, двигаемся к стертому разряду*

*35,1,<,35*

*35, , ,36 // дошли до стертого разряда*

*36, ,1,37 // восстановили цифру*

*37,1,>,38*

*38,0,0,20 // встретили следующим ноль -> переходим к инструкциям для единицы*

*38,1,1,30 // встретили следующей единицу -> весь цикл заново*

*28, ,>,40 // становимся на первую цифру скопированного числа*

*38, ,>,40*

*40,0,1,41 // инвертируем скопированное число*

*40,1,0,41*

*41,0,>,40 // движение по числу во время инвертирования*

*41,1,>,40*

*40, ,<,51 // стали на последнюю цифру скопированного числа, переходим к инструкциям по прибавлению единицы*

*51,0,1,60 // прибавляем 1 к инвертированному числу*

*51,1,0,52*

*52,0,<,51 // обнуляем избыточные разряды*

*51, ,>,72 // если исходно число представляет собой 00000000,*

*60,0,<,60 // двигаемся к началу скопированного числа*

*60,1,<,60*

*60, ,>,71 // стали на первую цифру скопированного числа*

*71,0,1,72 // изменили знаковый разряд, если необходимо*

*71,1,1,72*

*72,0,>,72 // двигаемся в правый конец полученного противоположного исходному числа и завершаем работу*

*72,1,>,72*

*72, , ,72 // завершение программы*

**9. Дневник отладки** *(дата и время сеансов отладки и основные события [ошибки в сценарии и программе, нестандартные ситуации] и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Лаб. или дом* | *Дата* | *Время* | *Событие* | *Действие по исправлению* | *Примечания* |
| 1 | дом | 02.10.2022 | 13:42 | Проблема с переходом из одного состояния в другое | Незначительная ошибка в коде программы | Отсутствуют |
| 2 | дом | 02.10.2022 | 14:17 | Неправильная структура кода | Начал писать программу заново | Пока все хорошо |
| 3 | дом | 02.10.2022 | 15:22 | Вновь упустил пару моментов в написании программы, отловить которые не смог | Еще раз начал писать код заново | Let me die |
| 4 | дом | 02.10.2022 | 18:53 | Очередная проблема в структуре кода | Очередное написание кода заново | Счастье… |
| 5 | дом | 02.10.2022 | 19:36 | Не учел ситуацию, когда число начинается с нуля | Пофиксилось двумя строчками | Когда я стану счастливым… |
| 6 | дом | 02.10.2022 | 20:55 | Не учел переход на инвертированное число после пробела | Фикс через одну строчку | Программа заработала, плакали всей общагой |
| 7 | Лаб. | 03.10.2022 | 11:47 | Из-за неточности в условие – не указано скольки-разрядное должно быть число, задание оказалось выполнено неверно | Придется переписывать весь код заново...... | Хочется плакать |
| 8 | дом | 08.10.2022 | 20:50 | Упустил возможность встречи пробела при добавлении единицы (нашлось при исходном числе равном нуле) | Дорабатываю код для этого состояния | Я уже ничего не чувствую… |
| 10 | дом | 08.10.2022 | 21:32 | Не учел ситуацию, когда исходное число представляет собой 00000000 | Добавил строчку кода для этого случая | Я новенький |
| 11 | дом | 08.10.2022 | 21:50 | Заработало !!! | Нечего исправлять (пока что)) | Я уже Тьюринг |

Было еще много мелких проблем, которые решил не вносить в отчет

**10. Замечания автора** *(по существу работы)*

Замечания отсутствуют

**11. Вывод**

Работа дала неплохую базу в понимании алгоритмов и выполнении программ в компьютере. Перед выполнением обратился к дополнительной литературе (видео на ютубе) чтобы получить общее понимание, что представляет из себя Машина Тьюринга. Несмотря на множество трудностей, с которыми столкнулся при выполнении задания, работа оставила о себе в основном положительные впечатления. В ходе выполнения столкнулся со множеством различных багов и проблем в программе, не все из которых удалось пофиксить и приходилось переписывать код заново (и так много раз). В целом работа понравилась и выполнять ее было интересно, но уже хочется перейти к высокоуровневым языкам программирования

Работа на 8 из 10 (2 балла снял за потраченные нервы, когда программа сломалась в сбился-со-счета раз...)

Подпись студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_